

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶ G02F 1/1341	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특1998-042231 1998년08월17일
(21) 출원번호	특1997-058899	
(22) 출원일자	1997년11월08일	
(30) 우선권주장	96-312803 1996년11월08일 일본(JP)	
(71) 출원인	소니 가부시끼가이샤	이대이노부유키
(72) 발명자	일본 도쿄도 시나가와구 기파시나가와 6쵸메 7-35 가와스미코이찌	
	일본 도쿄도 시나가와구 기파시나가와 6쵸메 7-35소니 가부시끼가이샤 내 야마사끼다케시	
	일본 도쿄도 시나가와구 기파시나가와 6쵸메 7-35소니 가부시끼가이샤 내 마쓰이 에리코	
	일본 도쿄도 시나가와구 기파시나가와 6쵸메 7-35소니 가부시끼가이샤 내 야스다 아키오	
	일본 도쿄도 시나가와구 기파시나가와 6쵸메 7-35소니 가부시끼가이샤 내 시이나 유키	
	일본 도쿄도 시나가와구 기파시나가와 6쵸메 7-35소니 가부시끼가이샤 내 기요미야 다다시	
	일본 도쿄도 시나가와구 기파시나가와 6쵸메 7-35소니 가부시끼가이샤 내 야마구찌 요시히로	
(74) 대리인	일본 도쿄도 시나가와구 기파시나가와 6쵸메 7-35소니 가부시끼가이샤 내 이상희, 구영창, 주성민	

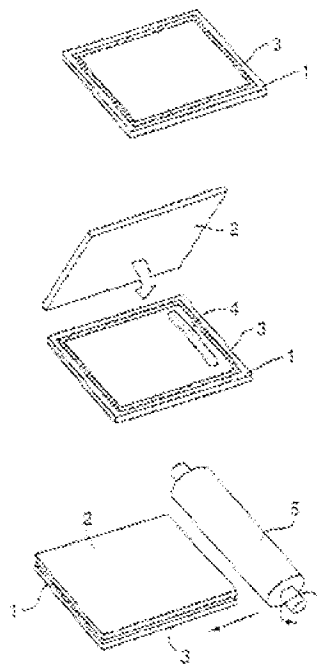
심사청구 : 없음

(54) 액정 소자와 그 제조 방법 및 장치

요약

외주부에 밀봉재가 피복되어 있는 하부 기관의 일단부에 액정을 적하한다. 상부 기관을 하부 기관에 중첩시킨 후에, 하부 기관의 일단부쪽에서 타단부쪽으로 액정을 선장시킨다. 필요한 경우, 하부 기관의 타단부에 위치한 위치에서 밀봉재에 공기 배출 개구부를 형성한다. 상부 및 하부 기관의 표면에는 밀봉부재의 내부 위치에서 액정의 잉여 부분을 수용하기 위한 홈을 형성할 수 있다. 그 결과, 대기압에서 액정의 충전을 시행하더라도, 액정 내에 기포가 잔류하지 않게 된다.

도면도



명세서

도면의 간단한 설명

도 1a-1c는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 사시도.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법을 도시한 개략 사시도.

도 3a 및 3b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법을 도시한 개략 평면도 및 단면도.

도 4a-4c는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 사시도.

도 5a 및 5b는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 평면도 및 사시도.

도 6a-6c는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 사시도, 평면도, 및 사시도.

도 7a-7c는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 사시도.

도 8은 본 발명의 제5 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 기관 구조를 도시한 개략 평면도.

도 9a-9c는 본 발명의 제6 실시예에 따른 패시브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 사시도.

도 10a-10d는 본 발명의 제7 실시예에 따른 패시브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 사시도.

도 11은 실시예 7에 따른 패시브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 장치를 개략적으로 도시한 도면.

도 12는 도 11의 제조 장치의 상세 평면도.

도 13a 및 13b는 본 발명의 제8 실시예에 따른 패시브 매트릭스 액정 표시 소자의 기관 구조를 도시한 개략 평면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1, 2, 11, 12 : 기관

3 : 필분재

- 4 : 액정
 5 : 가압 롤러
 7 : 자외선 램프
 8 : 공기 배출부
 9a, 9b, 9c, 19a, 19b : 홈
 14 : 강유전성 액정
 15 : 히터 내장 가압 롤러
 20 : 히터 내장 스테이지

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 패널과 같은 액정 소자와 그 제조 방법 및 장치에 관한 것이다.

액정 패널과 같은 액정 소자의 종래 제조 방법들 중에는 주입법이 잘 알려져 있다. 이 주입법에서는 1-10 μm 의 소정 간격을 갖고 서로 대향하는 한쌍의 기관의 주변 부분들을 밀봉체를 이용하여 서로 접착 고정시켜서 공(empty)패널을 제작한다. 그 다음, 이 공패널을 진공 장치내에 수용한 후에, 패널의 내부를 진공 상태로 만들고, 밀봉체 부분에 미리 형성되어 있는 주입구를 액정에 담근다. 그 후, 진공 장치의 내부 압력을 서서히 대기압으로 복귀시킴으로써 패널 내부/외부 압력차와 도세관 작용에 의해서 액정이 패널 내로 주입된다. 그러나, 주입법은 접착이 비교적 큰 액정을 주입할때 시간이 많이 걸린다는 문제가 있다. 특히, 액정 소자의 크기에 따라 주입 시간이 증가한다. 또한, 진공 장치의 내부를 진공 상태로 만들기 위한 예비 처리 시간이 더 들 뿐만 아니라 값비싼 진공 장치가 필요하다는 문제도 있다. 즉, 종래의 주입법은 제조 시간과 비용이 많이 든다는 문제가 있다.

이런 점들을 고려하여 적하법(dropping method) 또는 도포법(coating method)이라 불리는 새로운 방법이 제안되어 있는데, 이 방법은 일본 특허소 60-75817, 60-230636, 특허청 1-303414, 3-25416, 4-218027에 기재되어 있다. 이 방법에서는, 먼저 표시 영역을 둘러싸도록 한쌍의 기관 중 어느 한 기관에 밀봉체를 도포한다. 이 표시 영역에 액정을 적하 또는 도포한 후에, 진공 장치 내에서 이 한 기관에 나머지 한 기관을 압착시켜서 이들 기관들이 서로 평행하게 되도록 한 다음에 밀봉체를 경화시킨다. 이 방법은 액정 주입에 필요한 시간을 크게 단축시킬 수 있다. 그러나, 이들 기관들을 진공 상태에서 중첩시켜야 하기 때문에, 여전히 이 방법은 진공 장치의 내부를 진공 상태로 만들기 위한 예비 처리 시간과 고가의 진공 장치가 필요하다는 문제가 있다. 즉, 이 방법도 제조 시간과 비용이 많이 든다는 문제가 있다.

일본 특허청 2-84616, 2-123324, 및 6-208007에는 상기 적하 또는 도포법에서 기관들을 대기 중에서 중첩시키는 다른 방법이 기재되어 있다. 이 방법은 진공 장치가 불필요하므로 진공 장치를 이용하는 적하법 또는 도포법의 경우보다 제조 시간과 비용을 줄일 수가 있다. 그러나, 이 방법에서는 기관들을 대기 중에서 중첩시키므로 기관 결합 작업 중에 표시 영역 내의 액정 속에 기포가 잔류할 수 있고, 이 기포가 표시 결함이 될 수 있다. 이 때문에 양산성이 떨어지는 문제가 생길 수 있다.

관류 기로 문제를 해소하기 위하여 여러가지 방법이 제안되어 있다. 예컨대, 일본 특허청 3-89315에는 액정을 소정 패턴, 즉 세선(thin line) 형태로 도포하고, 기관들을 서서히 또는 간헐적으로 중첩시키는 방법이 개시되어 있다. 일본 특허청 4-179919에는 한쌍의 기관을 서로 대향시켜 웨지(wedge) 형상을 만들거나 기관들 중 어느 하나를 휘게 하여 볼록 형태로 되게 하고, 기관들이 서로 점차적으로 접근하여 최종적으로는 서로 평행하게 되게끔 기관들을 서로 압착시키는 방법이 개시되어 있다. 그러나, 이들 방법에서는 기관 결합 작업에 긴 시간이 걸리고, 기관들을 서로 정확하게 중첩시킬때 특수한 장치가 필요하다. 따라서, 이들 방법들도 제조 시간과 비용이 많이 든다는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 액정 속에 관류 기로가 생기지 않게 하면서 액정을 단시간 내에 대기 중에서 밀봉시킬 수 있는 액정 소자와 그 제조 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 소정 간격을 갖고서 서로 대향하는 한쌍의 기관이 기관의 외주연을 따라 설치된 결합 영역에서 서로 교차되고, 상기 접촉 영역 내부에 있는 액정 영역에서 기관들 사이에 액정이 밀봉되는 액정 소자의 제조 방법에 있어서, 상기 접촉 영역에서 상기 기관들 중 적어도 어느 하나에 경화성 결합제를 도포하는 단계; 상기 액정 영역에서 상기 기관 중 적어도 어느 하나의 일단부에 소정량만큼 액정을 공급하는 단계; 상기 기관들 사이에 상기 경화성 결합제와 액정을 개재시킨 상태에서 상기 기관들을 서로 대향 배치시키는 단계; 상기 액정 영역에서 상기 일단부에서 타단부쪽으로 상기 대향 배치된 기관들 중 적어도 어느 하나를 가압 수단으로 가압하면서 상기 가압 수단을 상기 기관들에 상대적으로 이동시켜서 상기 액정 영역 전체를 덮도록 상기 일단부로부터 액정을 신장시키는 단계; 및 상기 경화성 결합제를 경화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법을 제공한다.

본 발명의 실시시에 따라, 상기 액정 영역은 표시 영역이고, 상기 신장 단계에서, 상기 기관들 중 상기 어느 하나 상에서 가압 롤러가 상기 일단부에서 상기 타단부쪽으로 회전 이동함에 따라 상기 일단부로부터 액정이 신장하여 상기 액정 영역 전체를 채운다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 신장 단계에서, 상기 가압 수단은 상기 일단부의 외측에 있으면서 상기 적어도 하나의 기관의 액체에 가까운 위치로부터 이동된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 신장 단계에서, 상기 가압 풀리는 상기 기관들이 상대적으로 이동함에 따라 상기 적어도 하나의 기관을 가압하고, 상기 기관들의 상기 가압 상태는 보조 풀리에 의해 유지된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 보조 풀리는 상기 가압 풀리보다 더 작은 직경을 갖는다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 도포 단계에서, 상기 타단부 부근에 상기 경화성 접착제가 도포되어 있지 않은 적어도 하나의 공기 배출부가 형성된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 기관들 중 적어도 어느 하나의 대향면에는 상기 액정 영역과 상기 접착 영역 사이에 적어도 하나의 홈이 형성되고, 상기 신장 단계에서, 상기 홈 내에는 액정의 적어도 양쪽 부분이 수용된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 대향 배커 단계에서, 상기 홈들이 상기 대향 배치된 기관들과 평행한 평면에 부사될 때 상기 액정 영역을 루프 형태로 둘러싸도록 상기 홈들이 서로 연결된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 적어도 하나의 기관의 상기 대향면에는 상기 적어도 하나의 홈과 연결하여 상기 적어도 하나의 기관의 액체로 연장하는 공기 배출 홈이 형성되고, 상기 신장 단계에서, 액정으로부터 강제로 빠져나온 공기가 상기 공기 배출 홈을 통해 배출된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 적어도 하나의 홈은 200 μm 또는 그 이상의 폭을 갖고, 20 μm 또는 그 이상의 깊이를 갖는다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 액정은 강유전성 액정이다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 액정에는 1 μm 이하의 평균 1차 입자 직경을 가진 미립자가 혼합된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 신장 단계에서, 상기 기관들은 액정의 스멕틱 A 상(smectic A phase)과 콜레스테릭상(cholesteric phase) 간의 전이 온도와 상기 전이 온도보다 4°C 높은 온도 사이에 있고 액정의 상기 콜레스테릭상과 등방상 사이의 전이 온도보다는 높지 않은 온도로 가열된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 신장 단계 후에, 상기 경화성 접착제는 상기 대향 배치된 기관들의 양외측면을 균일하게 가압하는 동안에 또는 가압한 후에 경화된다.

본 발명은, 소정 간격을 갖고서 서로 대향하고 기관의 외주연을 따라 설치된 집착 영역에서 서로 교차된 한쌍의 기관; 상기 집착 영역 내부에 있는 액정 영역에서 상기 기관들 사이에 밀봉된 액정; 및 상기 액정 영역과 상기 집착 영역 사이의 상기 기관들의 적어도 어느 하나의 대향면상에 형성된 적어도 하나의 홈을 포함하는 액정 소자를 제공한다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 액정 영역은 표시 영역이다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 홈들이 상기 대향 배치된 기관들과 평행한 평면에 부사될 때 상기 액정 영역을 루프 형태로 둘러싸도록 상기 홈들이 서로 연결된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 적어도 하나의 기관의 상기 대향면에는 상기 적어도 하나의 홈과 연결하여 상기 적어도 하나의 기관의 액체로 연장하는 공기 배출 홈이 형성된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 적어도 하나의 홈은 200 μm 또는 그 이상의 폭을 갖고, 20 μm 또는 그 이상의 깊이를 갖는다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 액정은 강유전성 액정이다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 액정에는 1 μm 이하의 평균 1차 입자 직경을 가진 미립자가 혼합된다.

본 발명은, 소정 간격을 갖고서 서로 대향하는 한쌍의 기관이 기관의 외주연을 따라 설치된 집착 영역에서 서로 교차되고, 상기 집착 영역 내부에 있는 액정 영역에서 기관들 사이에 액정이 밀봉되는 액정 소자의 제조 장치에 있어서, 상기 집착 영역에서 상기 기관들 중 적어도 어느 하나에 경화성 접착제를 도포하기 위한 수단; 상기 액정 영역에서 상기 기관 중 적어도 어느 하나의 일단부에 소정량만큼 액정을 공급하기 위한 수단; 상기 기관들 사이에 상기 경화성 접착제와 액정을 개재시킨 상태에서 상기 기관들을 서로 대향 배치시키기 위한 수단; 상기 액정 영역에서 상기 일단부에서 타단부쪽으로 상기 대향 배치된 기관들 중 적어도 어느 하나를 가압하여 상기 액정 영역 전체를 덮도록 상기 일단부로부터 액정을 신장시키기 위한 가압 수단; 및 상기 경화성 접착제를 경화시키기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치를 제공한다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 액정 영역은 표시 영역이고, 상기 가압 수단은 상기 기관들 중 상기 어느 하나 상에서 상기 일단부에서 상기 타단부쪽으로 회전 이동함에 따라 상기 일단부로부터 액정을 신장시켜 상기 액정 영역 전체를 채우는 가압 롤러이다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 가압 수단은 상기 일단부의 외측에 있으면서 상기 적어도 하나의 기관의 액체에 가까운 위치로부터 가압한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해서 설명한다.

실시예 1

본 발명을 액정 패널과 같은 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법에 적용한 제1 실시예에 대해

서 도 1a-1c 내지 3a-3b를 참조로 설명한다.

먼저, 도 1a와 1b에 도시된 바와 같이, 액티브 매트릭스 액정 소자를 구성할 한쌍의 기관, 즉 상부 기관(2)과 하부 기관(1)을 제작한다. 액전대, 기관(1)은 유리 기관 상에 매트릭스형 액셀 전극(도 5a 참조)과 이에 접속된 박막 트랜지스터(도시 안됨) 및 이 전극 위에 형성된 배향막(도시 안됨)을 갖고 있다. 한편, 기관(2)은 유리 기관 상에 컬러 필터(도시 안됨), 투명 공통 전극(도 5a 참조), 및 배향막(도시 안됨)을 갖고 있다.

도 1a에 도시된 바와 같이, 페루프 형태로 표시 영역을 둘러싸도록 배향막이 형성된 기관(1)의 대향면의 (외주면을 따른) 접착 영역에 디스펜서(dispenser)를 이용하여 액전대 자외선 경화성 접착제와 같은 밀봉제(3)를 도포한다. 대안으로서, 배향막이 형성된 기관(2)의 대향면 또는 양기관(1, 2)의 대향면들에 밀봉제(3)를 도포할 수 있다.

그 다음, 도 1b에 도시된 바와 같이, 액정(4)을 액전대 디스펜서를 이용하여 정확히 채워넣어 기관(1)의 대향면상에서 표시 영역의 일단부에 기관의 일면을 따라 적층상으로 적하한다. 대안으로서, 액정(4)을 기관(2)의 대향면에 또는 양기관(1, 2)의 대향면들에 도포할 수 있다. 더욱이, 액정(4)의 도포 패턴은 적층상으로만 한정되는 것은 아니며 곡상 형상이나 점선 형상일 수도 있다. 또한, 액정의 확산 균일성을 증가시키기 위하여 표시 영역 내의 기타 다른 위치에 액정(4)을 추가로 적하할 수 있다.

본 실시예에서 사용된 액정(4)은 그 자체로서 동작하는 형태의 것이며, 액전대 상온에서 유동성을 갖는 네마틱(nematic) 형태이다. 기관(1, 2) 간의 간격을 조절하기 위하여 액정(4)을 스페이서 입자와 혼합시키는 것이 바람직하다. 스페이서 입자는 하나의 기관 또는 양기관(1, 2)의 대향면상에 미리 분할될 수 있다. 이와 같은 경우에, 열가소성 수지가 피복된 스페이서를 가열되는 기관(1, 2)에 고착시킬 수 있다.

그 다음, 도 1c에 도시된 바와 같이, 기관(2)을 기관(1) 위에 놓아 양기관이 서로 대향하도록 한다. 액전대, 이 상태는 액정(4)이 상부 기관(2)의 무게때문에 신장하여 액정(4)에 인접한 접착 영역부에 가까운 표시 영역부를 완전히 채울 때까지 유지된다. 그 후, 도 3a에 도시된 바와 같이, 액전대 기관(2) 상에서 가압 롤러(5)를 회전 이동시켜서 액정(4)을 신장시켜 표시 영역 전체를 채운다. 이 때, 액정(4) 내에 혼합된 스페이서 입자도 액정(4)과 함께 표시 영역 전체에 분포되므로 기관들(1, 2) 사이에 원하는 간격이 형성된다. 상술한 방식으로 가압 롤러(5)를 이용하여 일방향으로 액정(4)을 신장시킨으로써 한 때 액정(4)에 포함되어 있던 기포가 액정(4)이 신장함에 따라 액정(4)으로부터 강제로 빠져나온다. 더욱이, 액정(4)은 그 측방 신장으로 인해 밀봉제(3)의 밀봉부대로 들어가지 못한다.

가압 롤러(5)의 압력은 $2-15 \text{ kg/cm}^2$ 범위에 있는 것이 바람직하다. 압력이 이 범위보다 낮다면, 액정(4)은 충분히 신장되지 못하고, 기관들(1, 2) 사이의 원하는 간격이 얻어질 수 없다. 반대로, 압력이 이 범위보다 더 큰 경우에는 기관들(1, 2)의 대향면들 상에 형성된 배향막들이 손상을 입거나 기관 간격을 유지하기 위한 스페이서 입자들이 파손될 수 있는데, 어떻게 되든 양쪽 다 원하는 기관 간격을 얻을 수가 없다.

도 3b의 개략 단면도에서 일점 선선으로 표시한 바와 같이, 가압 롤러(5)의 이동은 액정(4)이 처음 도포되었던 위치 외측에 있으면서 기관(2)의 에지에 가까운 위치에서부터 시작하는 것이 바람직하다. 이 때문에 액정(4)이 처음 도포되었던 표시 영역의 일단부에서부터 액정(4)이 확실하게 압착 신장된다. 이 때, 밀봉제(3)는 아직 기관(2)에 충분히 가까이 접촉되어 있지 못하며, 따라서 곳곳에 간격(100)이 형성된다. 간격(100)을 통하여 공기가 잘 빠져나가므로, 액정(4) 내에 기포가 남아 있지 않게 되며, 밀봉제(3)의 밀봉 패턴이 깨지거나 파손되는 일이 방지된다. 또한, 가압 롤러(5)가 액전대 기관들(1, 2)의 투명 전극(101) 상에 형성된 배향막(102)(액전대 폴리머도 투명막)의 투명(rubbing) 방향(도 3b 참조)으로 이동하면, 액정(4) 분자들이 쉽게 배향된다.

가압 수단은 가압 롤러(5)와 같은 롤러에만 한정되는 것은 아니며, 로울(roll) 기타 다른 가압 수단이 사용될 수 있다. 또한, 가압 수단이 아니더라도 기관(1, 2)을 이동시킬 수가 있다.

그 다음, 도 2에 도시된 바와 같이, (액정(4)이 공급된) 표시 영역을 스테인레스 강판(6) 같은 롤로 차폐시킨 상태에서, 자외선 램프(7)에서 나오는 자외선광으로 밀봉제(3)를 조사하여 밀봉제(3)를 경화시킨다. 밀봉제(3) 경화 전에 또는 경화 후에, 기관들(1, 2)을 열압착 등으로 외야래에서 균일하게 가압하는 것이 바람직하다. 이에 의해서, 기관 간격은 균일하게 될 수 있고, 따라서 표시의 불평탄이 없는 고품질의 액정 표시 소자를 제조할 수 있게 된다.

제1 실시예에서는, 밀봉제(3)가 피복되어 있는 접착 영역 내부에 있으며 기관들(1, 2) 중 적어도 어느 하나 상에 있는 표시 영역의 일단부에 액정(4)이 공급된다. 기관(2)을 기관(1)과 대향 배치시킨 후에는, 액정이 타단부에 공급되는 표시 영역의 일단부에서부터 가압 롤러(5)를 회전 이동시킴으로써 액정이 일단부로부터 타단부로 압착 신장되어 표시 영역 전체를 채우게 된다. 그러므로, 짧은 시간 내에 액정의 충전이 행해질 수 있다. 더욱이, 액정이 대기압에서 신장되더라도, 한때 액정 내로 유입되었던 기포가 액정(4)이 신장함에 따라 액정으로부터 강제로 빠져나오기 때문에 액정(4) 내에는 기포가 남아 있지 않게 된다. 그러므로, 종래 방법들의 경우와는 달리 고가의 진공 장치를 사용할 필요가 없기 때문에 제조 비용을 낮출 수가 있다. 또한, 기관(1 또는 2)을 강제된 자세로 유지시킬 필요없이 기관(2)을 기관(1) 상에 놓을 수가 있기 때문에 기관들(1, 2)을 정확히 정합시키는 작업을 짧은 시간 내에 간단히 수행할 수 있다. 또한, 가압 롤러(5)의 압력을 적당히 조정하여 원하는 기관 간격을 얻을 수가 있는 이 점도 더 있다.

실시예 2

이와, 도 4a-4c를 참조로 본 발명의 제2 실시예에 대해서 설명한다. 제1 실시예에서의 구성 요소에 대응하는 제2 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 도면 부호를 병기한다.

도 4a에 도시된 바와 같이, 제2 실시예에서는, 기관(1)의 접착 영역에 밀봉제(3)를 도포할 때,

필통재(3)가 도포되지 않은 공기 배출부(8)를 액정(4)이 적하될 측선과 대향하는 측선에 인접한 곳에 형성한다. 이에 의해서, 도 4b에 도시된 바와 같이, 가압 롤러(5)를 회전 이동시킬 때, 신장하는 액정(4)으로부터 강제로 빠져나오는 공기가 이 공기 배출부(8)를 통해 부드럽게 배출된다. 공기 배출부(8)는 한군데가 아닌 여러 군데 형성할 수 있다. 이 경우, 공기 배출부(8)를 액정(4)이 적하될 측선과 대향하는 측선 이외의 측선에 인접한 곳에 형성할 수 있다.

도 4c에 도시된 바와 같이, 필통재(3)를 경화시킨 후에는, 공기 배출부(8)에 필통재를 도포함으로써 공기 배출부(8)를 밀봉시킨다.

제2 실시예의 다른 부분은 제1 실시예의 대응 부분과 동일하다.

제2 실시예는, 제1 실시예의 이점 이외에도, 기포가 액정(4)에서 더욱 효율적으로 제거될 수 있고, 필통재(3)의 필통 패턴의 찌그러짐이 없고 또 접착 영역의 내측 단부에 공기가 남아 있지 않는 액정 표시 소자가 얻어 질 수 있는 이점이 있다.

실시예 3

도 5a-5b 및 6a-6c는 본 발명의 제3 실시예를 도시한 것이다. 제1 및 제2 실시예에서의 구성 요소에 대응하는 제3 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 도면 부호를 병기한다.

도 5a 및 5b에 도시된 바와 같이, 제3 실시예에서는, 배향막을 형성하기 전에, 기관들(1, 2)의 대향면들에는 접착 영역 내부 위치들에서 홈들(9a, 9b)이 형성된다. 홈(9a, 9b)은 기관들(1, 2) 상에 형성된 전극의 인출부와 간섭하지 않는 패턴으로 형성된다. 예컨대, 도 5a 및 5b의 경우에, 기관(1) 상에 형성된 픽셀 전극(104)의 인출부를 피하기 위해 표시 영역의 4군데 코너에 형성된다. 한편, 기관(2) 상에는 투명 공통 전극(105)이 형성되므로, 표시 영역의 4개 변에 비모작 간 홈(9b)이 형성될 수 있다. 도 6b에 도시된 바와 같이, 기관들(1, 2)을 서로 대향 배치시킬 때, 홈들(9a, 9b)은 서로 중첩하여 연결되어서 표시 영역을 폐루프 형태로 둘러싼다.

홈들(9a, 9b)은 다음과 같은 이점들을 제공한다. 액정(4)의 잉여 부분이 도 6b에 도시된 의도하는 표시 영역 밖으로 빠져나오는 경우에, 도 6a에 도시된 가압 롤러(5)에 의해 액정(4)이 신장할 때 잉여 부분이 홈들(9a, 9b) 내로 들어간다. 그러므로, 액정의 잉여 부분은 필통재(3)의 밀봉부 내로 들어 가지 않기 때문에 화질의 왜곡이나 패턴 결착 불량에 생기기 않는다. 만일 잉여 부분이 밀봉부 내로 들어 가게 되면 액정과 필통재(3) 간의 절착에 의해서 화질 왜곡이나 패턴 결착 불량에 생길 수 있을 것이다. 또한, 액정(4)의 적하량을 정확히 조절할 필요가 없으므로, 처리가 단순화된다. 게다가, 홈들(9a, 9b)은 또한 접착 영역으로부터 빠져나오는 필통재(3) 일부를 수용하는 기능을 한다.

홈들(9a, 9b)이 도 6b에 도시된 바와 같이 서로 연결된 경우에 액정(4)이나 필통재(3)의 일부를 수용하는 효과가 특히 현저하다로 이 홈들을 반드시 서로 연결시킬 필요는 없다.

홈들(9a, 9b)은 폭이 200 μm 또는 그 이상이고, 깊이가 20 μm 또는 그 이상인 것이 바람직하다. 홈(9a, 9b)이 200 μm 보다 좁고 20 μm 보다 얕으면, 홈은 표시 영역 또는 접착 영역으로부터 빠져나오는 액정(4) 또는 필통재(3)의 잉여 부분을 충분히 수용할 수 없기 때문에, 홈이 의도하는 효과를 충분히 얻을 수가 없고 고품질의 액정 소자를 얻을 수가 없다. 홈 깊이는 기관(1, 2)의 강도 감소 방지 관점에서 기관 두께의 절반 또는 그 이하인 것이 바람직하다.

제3 실시예의 나머지 부분은 제1 실시예의 대응 부분과 동일하다.

실시예 4

도 7a-7c는 본 발명의 제4 실시예를 도시한 것이다. 제1 내지 제3 실시예에서의 구성 요소들에 대응하는 제4 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 도면 부호를 병기한다.

도 7a-7c에서 보는 바와 같이, 제4 실시예는 필통재(3)가 도포되지 않은 공기 배출부(8)를 제2 실시예의 경우에서처럼 기관(1)상의 접착 영역에 형성한다는 것만 제외하고는 제3 실시예와 동일하다. 그러므로, 제4 실시예는 제2 및 제3 실시예와 동일한 이점을 제공한다.

실시예 5

도 8은 본 발명의 제5 실시예를 도시한 것이다. 제1 내지 제4 실시예에서의 구성 요소들에 대응하는 제5 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 도면 부호를 병기한다.

도 8에서 보는 바와 같이, 제5 실시예는 홈(9c)을 제외하고는 제3 실시예와 동일하다. 홈(9c)은 기관(2)의 에지까지 연장하여 액정(4)이 공급되는 측선에 대향하는 표시 영역의 측선을 따라 기관(2) 내에 형성된 홈(9b)에 연결되도록 형성된다.

홈(9c)은 가압 롤러(5)에 의해 액정(4)이 신장될 때 액정(4)으로부터 공기가 강제로 빠져나오는 공기를 배출하기 위한 공기 배출 홈으로 작용한다. 그러므로, 공기 배출부(8)를 이용하는 제2 및 제4 실시예의 경우와 마찬가지로, 제5 실시예도 기포가 액정(4)에서 더욱 효율적으로 제거될 수 있고, 필통재(3)의 필통 패턴의 찌그러짐이 없고 또 접착 영역의 코너에 인접한 내측 단부에 공기가 남아 있지 않는 액정 표시 소자가 얻어 질 수 있는 이점이 있다. 또한, 홈(9c)은 홈(9c)과 연결하는 홈(9b)을 지원하는 효과를 갖고 있기 때문에, 제5 실시예는 홈(9c)이 예컨대 홈(9b)에 의해서 수용될 수 없는 액정(4) 또는 필통재(3)의 일부를 수용할 수 있는 이점이 더 있다.

제2 및 제4 실시예에서의 공기 배출부(8)의 경우에서처럼, 필통재(3)를 경화시킨 후에 필통재에 의해 밀봉된다.

하나의 홈(9c)이 아니고 다수의 홈(9c)을 형성할 수도 있는데, 이 경우에는, 홈들(9c)이 기관(1) 내에 형성될 수 있다. 또한, 홈(9c)은 곡선 형태로 형성될 수도 있다.

실시예 6

도 9a-9c는 본 발명의 제6 실시예를 도시한 것이다. 제1 내지 제5 실시예에서의 구성 요소들에 대응하는 제6 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 도면 부호를 병기한다.

제6 실시예는 본 발명을 강유전성 액정을 이용하는 액정 패널과 같은 패시브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법에 적용한 경우이다.

먼저, 도 9a에 도시된 바와 같이, 패시브 매트릭스 액정 표시 소자를 구성하는 한쌍의 기관(12, 11), 즉 상부 기관과 하부 기관을 제작한다. 예컨대, 기관(11)은 유리 기관상에 스트립 형상의 투명 전극(도 13a)과 그 위에 형성된 배향막(도시 안됨)을 갖고 있다. 한편, 기관(12)은 유리 기관 상에 컬러 필터(도시 안됨), 스트립 형상의 투명 전극(도 13a 참조), 및 배향막(도시 안됨)을 갖고 있다. 스트립 형상의 투명 전극들이 서로 수직하게 되도록 기관들(11, 12)을 중첩시키면 패시브 매트릭스가 구성된다.

그 다음, 도 9a에 도시된 바와 같이, 제2 실시예의 경우와 마찬가지로 밀봉재(3) 내에 공기 배출부(8)를 형성한 기관(11)의 표시 영역의 일단부에 강유전성 액정(14)을 적하한다. 이 때, 도 9a에 도시된 바와 같이, 히터 내장 스테이지(20) 위에 기관(11)을 설치하고, 기관(11)을 강유전성 액정(14)의 스페틱 A상과 콜레스테릭상 간의 전이 온도보다 이 전이 온도보다는 높은 온도 4℃ 사이에 있으나 콜레스테릭상과 등방상 간의 전이 온도보다는 높지 않은 온도로 가열하는 동안에, 예컨대 보온 디스펜서를 이용하여 정확한 제량된 강유전성 액정(14)을 적하한다.

또한, 상기 단계에서, 강유전성 액정(14)은 스페이서 입자뿐만 아니라 평균 1μm 이하 입자 직경이 1 μm 또는 그 이하인 미립자라도 혼합되는 것이 바람직하다. 본 양수인이 일본 특개평 6-194693에서 이미 설명한 바와 같이, 액정 내에 그와 같은 미립자가 존재하게 함으로써 높은 콘트라스트 성능을 유지하면서 강유전성 액정 표시 소자에서 아날로그 그레이데이션(analog gradation) 표시를 달성할 수가 있는데, 그 이유는, 예컨대 미립자의 유전 상수가 인가 전압에 따라서 액정의 투과율을 연속적으로 변화시키기 때문이다. 이용될 수 있는 미립자의 예로는 티타늄 산화물과 카본 블랙이 있다.

이와 같은 미립자를 오랜 시간이 소요되는 주입법같은 공정에 사용하게 되면, 액정 주입 중에 미립자가 응집 또는 침강될 수 있으나, 본 실시예에서는 그런 가능성이 거의 없다.

그 다음, 도 9b에 도시된 바와 같이, 기관(11)과 동일한 온도로 가열된 기관(12)을 기관(11) 위에 놓은 후에, 예컨대 램프 히터(21)를 내장한 히터 내장 가압 롤러(15)를 회전 이동시켜 액정(14)을 신장시킨다.

일반적으로, 강유전성 액정은 점성이 크다. 그러므로, 액정을 낮은 온도에서 신장시켰다면, 유동 저항 때문에 배향막이 손상될 수 있고 액정은 균일한 배향 상태를 보여 주지 못할 것이다. 이에 반해, 기관(1, 2)을 가열함으로써 액정이 콜레스테릭상이나 등방상을 유지하는 곳에서는 액정(14)의 점성은 충분히 낮아져 액정(14) 신장 동안에도 배향막이 손상되지 않는다. 그러나, 액정(14)을 등방상 상태 또는 콜레스테릭 상태에서라도 콜레스테릭상과 스페틱 A상 간의 전이 온도보다도 4℃ 높은 온도 이상의 온도에서 신장시켰다면, 기관 간격을 제어하는데 이용되는 스페이서 입자 부근에서 액정(14)의 배향이 교란될 수 있고, 또 반전 도메인(inverted domain)이 형성될 수도 있는데, 이것들은 표시의 질적 저하를 가져온다. 액정을 강유전성 액정(14)의 스페틱 A상과 콜레스테릭상 간의 전이 온도와 이 전이 온도보다 4℃ 높은 온도 사이에 있으나 콜레스테릭상과 등방상 간의 전이 온도보다는 높지 않은 온도로 가열하는 동안에 강유전성 액정(14)을 신장시킴으로써 액정의 배향 교란이 없는 고품질 액정 표시 소자를 얻을 수가 있다.

그 후, 도 9c에 도시된 바와 같이, 제2 실시예에서의 동일한 방식으로, 밀봉재(3)를 정화시킨 후에 공기 배출부(8)를 밀봉시킨다.

제6 실시예의 다른 구성 요소는 제2 실시예의 대응 구성 요소와 동일하다.

제6 실시예는 강유전성 액정을 이용한다. 강유전성 액정은 기억 효과를 갖고 있기 때문에 (RT(음극선관) 등에서 문제가 되는 플리커를 방지할 수 있다. 더욱이, 강유전성 액정은 네마틱 액정보다도 약 100배 빠르게 응답할 수 있기 때문에 본 실시예에서처럼 패시브 X-Y 매트릭스 구동의 경우에서도 100 주사 라인 이상을 구동시킬 수 있다. 즉, 박막 트랜지스터(TFT)에 의한 구동이 필요없다. 더욱이, 강유전성 액정은 시야각 의존성(viewing angle dependence)이 작다. 그러므로, 제6 실시예는 저렴하고 고품질의 액정 표시 소자를 제공할 수 있다.

강유전성 액정의 점성이 크기 때문에, 통상의 주입법으로는 주입 시간이 길다. 제6 실시예에 따라서는, 강유전성 액정의 충전은 짧은 시간 내에 수행될 수 있다.

실시예 7

도 10a-10d는 본 발명의 제7 실시예를 도시한 것이다. 제6 실시예에서의 구성 요소들에 대응하는 제7 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 도면 부호를 병기한다.

제7 실시예는 본 발명을 제6 실시예의 경우에서처럼 액정 패널과 같은 패시브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법에 적용한 다른 예이다.

먼저, 도 10a 및 10b에 도시된 바와 같이, 기관들(11, 12)을 중첩시켜 패시브 매트릭스를 형성하여 제6 실시예에서의 동일한 방식으로 스트립 형상의 투명 전극이 서로 수직하게 한다. 그 다음, 제6 실시예에서와 동일한 조건으로, 밀봉재(3) 내에 공기 배출부(8)가 형성되어 있는 기관(11)의 표시 영역의 일단부에 강유전성 액정(14)을 적하한다.

그 다음, 도 10c에 도시된 바와 같이, 기관(11)과 동일한 온도로 가열된 기관(12)을 기관(11) 위에 놓고, 예컨대 램프 히터(21)를 내장한 히터 내장 가압 롤러(15)를 회전 이동시켜서 강유전성 액정(14)을 신장시킨다. 더불어, 각자의 램프 히터(23)를 내장한 보조 가압 롤러(22A, 22B)를 가압 롤러(15)의 하

방으로 회전 이동시킨다. 가압 롤러(15)의 통과 후에는, 보조 롤러(22A, 22B)에 의해서 기관들(11, 12)이 고정된다.

그 후, 도 10d에 도시된 바와 같이, 제2 실시예에서와 동일한 방식으로, 밀봉재(3)를 경화시킨 후에 공기 배출부(8)를 밀봉시킨다.

제7 실시예의 다른 구성 요소들은 제2 실시예에서의 대응 구성 요소들과 동일하다.

기관 간격을 조절하기 위한 스페이서 입자를 분포시키는 방법은 액정(14) 내에 이들 입자들을 혼합시키는 것에 한정되지 않는다. 기관들(11, 12) 중 적어도 어느 하나 상에서 입자들을 분산시킬 수 있다. 이 일은 열가소성 수지가 피복된 스페이서 입자(예컨대, Ube-Nitto Kasei Co., Ltd.에서 제조한 형명 Highpresica)를 기관에 분산시킨 다음에, 이 기관을 가열하여 기관에 고정시키는 식으로 행할 수 있다.

강유전성 액정(14)에 아날로그 그래데이션 표시 능력을 주기 위한 초미세 입자 종류 등과 같은 물리적 성질은 여러가지 방식으로 변화될 수 있다.

제7 실시예는, 제6 실시예의 이점 이외에도, 가압 롤러(15)의 통과 후에도 보조 롤러(22A, 22B)에 의해 기관들(11, 12)이 고정되고, 가압 롤러(15)에 의해 압착되었으나 아직 경화되지는 않은 밀봉재(3)의 복원에 의해 생길 수도 있는 간격 증가(간격 변동)가 방지되는 이점을 제공한다.

실시예 8

도 13a 및 13b는 본 발명의 제8 실시예를 도시한 것이다. 제1 내지 제6 실시예에서의 구성 요소들에 대응하는 제8 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 도면 부호를 병기한다.

도 13a에 도시된 바와 같이, 제8 실시예에서는, 제6 실시예의 강유전성 액정을 이용한 페시브 매트릭스 액정 표시 소자에서 제4 실시예의 경우와 마찬가지로 기관들의 대향면에 홀들(19a, 19b)이 각각 형성된다. 그러나 제8 실시예에서는, 도 13a에 도시된 바와 같이, 스트립 형상의 전극들(106, 107)이 각각의 기관(11, 12)의 대향면에 형성되기 때문에, 스트립 형상의 전극(106, 107)의 인출부와는 관련이 없는 2개의 축선을 따라 홀(19a, 19b)이 각각 구비되어 있다. 더욱이, 도 13b에 도시된 바와 같이, 홀(19a, 19b)은 기관(11, 12)이 서로 대향 배치될 때에 표시 영역을 패루프 형태로 둘러싸도록 서로 증첩되어 연결되도록 형성된다.

제8 실시예의 다른 구성 요소들은 제6 실시예의 대응 구성 요소들과 동일하다.

제8 실시예는 제6 실시예의 이점 이외에는 제4 실시예의 이점과 동일한 이점을 제공한다.

제1 내지 제8 실시예는 액정 표시 소자(즉, 액정 패널)와 그 제조 방법에 본 발명을 적용한 경우이지만, 본 발명은 다른 경우에도 적용될 수 있다. 예컨대, 본 발명은 차량 서터칼이 작동하는 액정 소자와 그 제조 방법에도 적용될 수 있다. 또한, 본 발명은 강유전성 액정을 이용하는 아날로그 그래데이션 표시에 의한 광변조 소자와 같은 액정 소자와 그 제조 방법에도 적용될 수 있다.

표본예 1

도 1a-1c 내지 3a-3b에 도시된 제1 실시예에 따라 액티브 매트릭스 액정 소자를 제작하였다.

먼저, 제1 실시예에 따라 액티브 액정 표시 소자를 구성하는 한쌍의 기관(1, 2), 즉 상부 기관과 하부 기관을 제작하였다.

그 후, 도 1a에 도시된 바와 같이 기관(1)의 외주연을 따라 패루프를 구성하기 위하여 디스펜서를 이용하여 밀봉재(3)(Kyoritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)을 도포한 다음에 이것을 60°C에서 3분 동안 레벨링(leveling)하여 밀봉부를 형성하였다.

그 다음, 도 1b에 도시된 바와 같이, 스페이서 입자(0.05 wt%)를 혼합시킨 액정(4)을 디스펜서를 이용하여 정확히 개량하여 기관(1)의 일측면을 따라 적신상으로 기관(1)에 적하하였다.

그 다음, 패형막이 형성되어 있는 표면들이 서로 대향하도록 기관(2)을 기관(1)에 증첩시켰다. 이 상태는 액정(4)이 상부 기관(2)의 두께 때문에 신장하여 적하된 액정(4)과 밀봉부의 인접부 사이의 영역을 완전히 채울 때까지 유지시켰다. 그 다음, 도 1c에 도시된 바와 같이, 90 mm 직경의 가압 롤러(5)를 이용하여 기관(2)을 4 kg/cm²로 압착시키고 이 가압 롤러를 적하된 액정(4)에 인접한 밀봉부의 외측 위치에 서부터 회전 이동시켰다. 그 결과, 액정(4)이 균일하게 신장되어 밀봉부 내부 영역을 거의 완전히 채웠다. 그리고, 액정(4) 내에 혼합되었던 스페이서 입자들은 액정과 동일한 영역을 채워, 기관들(1, 2) 사이에 원하는 간격을 형성하였다.

그 다음, 액정(4)이 공급된 표시 영역을 0.3 mm 두께의 스테인레스강판(6)으로 차폐시킨 후에, 90 mW/cm²의 자외선광으로 20초 동안 액정 표시 소자 전체를 조사하여 밀봉재(3)를 경화시켰다.

상술한 방식에 따라서, 매우 짧은 시간에 액티브 액정 표시 소자를 제작하였다. 비록 액정(4)의 적하속과 반대되는 밀봉부에 근접한 부분에는 기포가 약간 남아 있었고 이들 기포에 의해 밀봉 패턴이 약간 찌그러졌지만, 표시 영역 내에는 기포가 전혀 없었다.

표본예 2

도 4a-4c에 도시된 제2 실시예에 따라 액티브 매트릭스 액정 소자를 제작하였다.

먼저, 표본예 1에 따라 액티브 액정 표시 소자를 구성하는 한쌍의 기관(1, 2), 즉 상부 기관과 하부 기관을 제작하였다.

그 후, 도 4a에 도시된 바와 같이, 디스펜서를 이용하여 기관(1)의 외주연에 밀봉재(3)(Kyoritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)를 도포하였다. 이 때, 기관(1)의 일

측선에 인접한 위치에서 밀봉부에 공기 배출부(8)를 형성하였다. 그 다음, 기관(1)을 60℃에서 3분 동안 가열하여 밀봉재(3)를 레벨링하였다.

그 다음, 스페이서 입자(0.05 wt%)를 혼합시킨 액정(4)을, 디스펜서를 이용하여 정확히 계량하여, 공기 배출부(8)와 관련된 측선에 반대되는 기관(1)의 일측선을 따라 밀봉부 내부로 적선상으로 기관(1)에 적하하였다.

그 다음, 배향막이 형성되어 있는 표면들이 서로 대향하도록 기관(2)을 기관(1)에 중첩시킨 후에, 도 4b에 도시된 바와 같이, 표본에 1과 동일한 조건 하에서 가압 롤러(5)를 회전 이동시켰다. 그 결과, 액정(4)이 균일하게 신장되어 밀봉부 내부 영역을 완전히 채웠다. 그리고, 액정(4) 내에 혼합되었던 스페이서 입자들은 액정과 동일한 영역을 채워, 기관들(1, 2) 사이에 원하는 간격을 형성하였다.

그 다음, 도 4c에 도시된 바와 같이, 표본에 1과 동일한 방식으로 밀봉재(3)를 경화시킨 후에, 공기 배출부(8)에 밀봉재를 도포하여 밀봉시켰다.

상술한 방식에 따라서, 매우 짧은 시간에 액티브 액정 표시 소자를 제작하였다. 밀봉 패턴에는 어떠한 결함도 없었고 표시 영역을 포함한 밀봉재 내부 영역에는 기포가 전혀 없었다.

표본에 3

도 5a-5b 내지 6a-6c에 도시된 제3 실시예에 따라 액티브 매트릭스 액정 소자를 제작하였다.

먼저, 표본에 1과 기본적으로 동일한 방식에 따라 액티브 액정 표시 소자를 구성하는 한쌍의 기관(1, 2), 즉 상부 기관과 하부 기관을 제작하였다.

도 5a에 도시된 바와 같이, 기관(1, 2) 상에 배향막을 형성하기 전에, 매트릭스 픽셀 전극의 인출부와 간섭하지 않도록 하기 위하여 밀봉부 내부의 기관(1)의 4개 코너에서 기관(1)에 폭이 1 mm이고 깊이가 100 μm 인 홈(9a)을 형성하였다. 한편, 기관(2)의 대향면에는 기관(2)의 각 측선을 따라 폭 1mm, 깊이 100 μm 의 적선홈을 밀봉부 내부에 위치되도록 형성하였다. 홈(9a, 9b)의 위치와 깊이는 기관들(1, 2)을 서로 대향 배치했을 때의 기관(1 또는 2) 상의 투사각, 도 5b에 도시된 바와 같이, 밀봉부 내부에 있으면서 표시 영역을 둘러싼 패드부를 형성하도록 결정하였다.

그 후, 도 5a에 도시된 바와 같이, 디스펜서를 이용하여 기관(1)에 밀봉재(3)(Kyoritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)을 도포하여 기관(1)의 외주연을 따라 패드부를 형성한 다음, 기관(1)을 60℃에서 3분 동안 가열하여 레벨링하였다.

그 다음, 도 5b에 도시된 바와 같이, 스페이서 입자(0.05 wt%)가 혼합된 액정을 기관(2) 내에 형성되었던 홈(9b) 중 하나로 떨어질 수 있는 위치 내에서 기관(1)의 일측선을 따라 적선 형태로 기관(1) 상에 디스펜서를 이용하여 적하하였다. 이 때, 액정(4)이 필요한 양보다 약간 많게 적하되도록 액정량을 개략적으로 계량하였다.

그 다음, 배향막이 형성되어 있는 표면들이 서로 대향하도록 기관(2)을 기관(1)에 중첩시켰다. 이 상태는 액정(4)이 상부 기관(2)의 무게 때문에 신장하여 인접한 홈(9a, 9b)에 도달할 때까지 유지시켰다.

그 다음, 도 6a에 도시된 바와 같이, 90 mm 직경의 가압 롤러(5)를 이용하여 기관(2)을 4 kg/cm²로 압착시키고 이 가압 롤러를 적하된 액정(4)에 인접한 밀봉부의 외측 위치에서부터 회전 이동시켰다. 그 결과, 액정(4)이 균일하게 신장되어 홈(9a, 9b)으로 둘러싸인 표시 영역 전체를 채웠다. 액정(4)의 잉여 부분은 홈(9a, 9b) 내로 들어가고 밀봉부에는 도달하지 않았다. 그리고, 액정(4) 내에 혼합되었던 스페이서 입자들은 액정과 동일한 영역을 채워, 기관들(1, 2) 사이에 원하는 간격을 형성하였다.

그 다음, 도 6c에 도시된 표본에 1과 동일한 방식으로 밀봉재(3)를 경화시켰다.

상술한 방식에 따라서, 매우 짧은 시간에 액티브 액정 표시 소자를 제작하였다. 표시 영역을 포함한 홈(9a, 9b)으로 둘러싸인 영역에는 기포가 전혀 없었다.

표본에 4

도 7a-7c에 도시된 제4 실시예에 따라 액티브 매트릭스 액정 소자를 제작하였다.

먼저, 표본에 3과 동일한 방식에 따라, 외주연에 홈(9a, 9b)이 형성되어 있고, 액티브 액정 표시 소자를 구성하는 한쌍의 기관(1, 2), 즉 상부 기관과 하부 기관을 제작하였다.

그 다음, 도 7a에 도시된 바와 같이, 디스펜서를 이용하여 기관(1)의 외주연에 밀봉재(3)(Kyoritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)를 도포하였다. 이 때, 기관(1)의 일측선에 인접한 위치에서 밀봉부에 공기 배출부(8)를 형성하였다. 그 다음, 기관(1)을 60℃에서 3분 동안 가열하여 밀봉재(3)를 레벨링하였다.

그 다음, 스페이서 입자(0.05 wt%)를 혼합시킨 액정(4)을 공기 배출부(8)와 관련된 측선에 반대되는 기관(1)의 일측선을 따라 밀봉부 내부로 적선상으로 기관(1)에 적하하였다. 이 때, 액정(4)이 필요한 양보다 약간 많게 적하되도록 액정량을 개략적으로 계량하였다.

그 다음, 배향막이 형성되어 있는 표면들이 서로 대향하도록 기관(2)을 기관(1)에 중첩시켰다. 이 상태는 액정(4)이 상부 기관(2)의 무게 때문에 신장하여 인접한 홈(9a, 9b)에 도달할 때까지 유지시켰다.

그 다음, 도 7b에 도시된 바와 같이, 90 mm 직경의 가압 롤러(5)를 이용하여 기관(2)을 4 kg/cm²로 압착시키고 이 가압 롤러를 적하된 액정(4)에 인접한 밀봉부의 외측 위치에서부터 회전 이동시켰다. 그 결과, 액정(4)이 균일하게 신장되어 홈(9a, 9b)으로 둘러싸인 표시 영역 전체를 채웠다. 액정(4)의 잉여 부분은 홈(9a, 9b) 내로 들어가고 밀봉부에는 도달하지 않았다. 그리고, 액정(4) 내에 혼합되었던 스페이서 입자들은 액정과 동일한 영역을 채워, 기관들(1, 2) 사이에 원하는 간격을 형성하였다.

그 다음, 도 7c에 도시된 표본에 1과 동일한 방식으로 밀봉재(3)를 경화시킨 후에, 밀봉부에 형성된 공

기 배출부(8)에 밀봉재를 도포하여 밀봉시켰다.

상술한 방식에 따라서, 매우 짧은 시간에 액티브 매트릭스 액정 표시 소자를 제작하였다. 표시 영역을 포함한 홈(9a, 9b)으로 둘러싸인 영역에는 기포가 전혀 없었다.

표본에 5

도 8에 도시된 제5 실시예에 따라 액티브 매트릭스 액정 표시 장치가 제조되었다.

먼저, 외주부에 홈들(9a, 9b)이 형성된 한 쌍의, 즉 상부 및 하부 기판(1, 2)이 기본적으로 표본에 3과 같은 방식으로 준비된다. 도 8에 도시된 바와 같이, 기판(2)은 홈들 중 하나(9b)로부터 연장되어 기판(2)의 관련 에지에 도달하는 1mm의 폭과 100 μ m의 깊이를 가진 홈(9c)가 더 형성되어 있다.

이 후, 디스펜서를 사용하여 기판(1)의 외주부에 밀봉재(Kyoritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)가 가해져 기판(1)의 외주부를 따라 패드 루프가 형성된 후, 60°C에서 3분 동안 기판(1)을 가열함으로써 밀봉재(3)가 평탄화된다.

그 다음, 디스펜서에 의해 스페이서 입자들(0.05 중량%)과 혼합된 액정(4)이 기판(2)에 형성된 홈 중 하나(9b)에 의해 덮인 위치 내측의 기판(1)의 한 축선을 따라 직선 형태로 기판(1) 상에 떨어지는데, 상기 축선은 홈(9c)와 관련된 기판(2)의 축선에 대향한 기판(1)의 축선에 대향한다. 이 때, 액정(4)이 필요량보다 다소 많이 떨어지도록 액정(4)량을 대략적으로 과량한다.

그 다음, 기판(2)이 기판(1) 상에 배치되는데, 패딩막이 형성된 각각의 표면이 서로 대향 배치된다. 이러한 상태는 강유전성 액정(4)이 상부 기판(2)의 부재에 의해 연장되어 인접 홈들(9a, 9b)에 도달할 때까지 유지된다. 그 다음, 90mm 직경의 가압 롤러(5)가 기판(2)에 대해 4kg/cm²의 압력으로 가압되고 회전하면서 상기 떨어진 강유전성 액정(4)에 인접한 밀봉 부분의 외측 위치로부터 이동된다.

결과적으로, 강유전성 액정(4)은 균일하게 연장되어 홈들에 의해 둘러싸인 전 영역을 차지한다. 강유전성 액정(4)의 잉여 부분은 홈들 안으로 떨어져 밀봉부에 도달하지 못한다. 그리고, 액정(4) 안으로 혼합된 스페이서 입자들은 액정(4)과 동일한 영역을 점유하며, 따라서 기판들(1, 2)간에는 원하는 간격이 형성된다.

그 다음, 표본에 1과 같은 방식으로 밀봉재(3)가 경화되고, 기판(2)에 형성된 홈(9c)는 그 개구부에 밀봉재를 가하여 밀봉된다.

전술한 방식으로 매우 짧은 시간에 액티브 매트릭스 액정 표시 장치가 제조된다. 표시 영역을 포함하여 홈들(9a, 9b)에 의해 둘러싸인 영역에는 미소한 기포도 남지 않았다.

표본에 6

도 9a-9c에 도시된 제6 실시예에 따라 강유전성 액정을 사용한 패시브 매트릭스 액정 표시 장치가 제조되었다.

먼저, 제6 실시예에 따른 패시브 매트릭스 액정 표시 장치를 구성할 한 쌍의, 즉 상부 및 하부 기판(11, 12)이 준비된다. 기판(11 또는 12)의 수직에 대해 65도로 설정된 중축각을 가진 배향막으로서 SiO₂ 정사 중축막이 형성된다.

그 다음, 디스펜서를 사용하여 기판(11)의 외주부에 밀봉재(Kyoritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)가 가해져 기판(11)의 일 축선에 인접한 위치의 밀봉부에 공기 배출부(8)가 형성된 후, 60°C에서 3분 동안 기판(11)을 가열함으로써 밀봉재(3)가 평탄화된다.

그 다음, 강유전성 액정(14)의 스펙터 A상과 폴레스테릭 상 사이의 전이 온도보다 2°C 높은 온도로 기판(11)이 가열되는 동안 스페이서 입자들(0.05 중량%)과 혼합된 강유전성 액정(14)이 밀봉부 내측에 위치한 공기 배출부(8)와 관련된 축선에 대향한 기판(11)의 축선을 따라 직선 형태로 기판(11) 상에 떨어진다. 이 때, 일 보온 디스펜서를 사용하여 강유전성 액정(14)은 폴레스테릭 상의 온도로 유지되며 그 양이 정확히 과량된다.

그 다음, 기판(11)과 동일한 온도로 미리 가열된 기판(12)이 기판(11) 상에 배치되는데, 패딩막이 형성된 각각의 표면은 서로 대향 배치된다. 이러한 상태는 강유전성 액정(14)이 상부 기판(12)의 부재에 의해 연장되어 떨어진 강유전성 액정(14)과 밀봉부 사이의 영역을 완전히 점유할 때까지 유지된다. 그 다음, 도 9b에 도시된 바와 같이, 펌프 히터(21)를 구비하여 기판(11)과 동일한 온도로 가열된 90mm 직경의 가압 롤러가 기판(12)에 대해 6kg/cm²의 압력으로 가압되고 회전하면서 상기 떨어진 강유전성 액정(14)에 인접한 밀봉 부분의 외측 위치로부터 이동된다. 결과적으로, 강유전성 액정(14)은 균일하게 연장되어 밀봉부 내측 영역을 거의 완전히 점유한다. 그리고, 액정(14) 안에 혼합된 스페이서 입자들은 액정(14)과 동일한 영역을 점유하며, 따라서 기판들(11, 12)간에는 원하는 간격이 형성된다.

그 다음, 도 9c에 도시된 바와 같이, 표본에 1과 같은 방식으로 밀봉재(3)가 경화된 후, 밀봉재를 가하여 공기 배출부(8)를 밀봉한다.

상기 방식으로 매우 짧은 시간에 패시브 매트릭스 액정 표시 장치가 제조된다. 밀봉 패딩의 무결성이 발견되지 않았으며 표시 영역을 포함한 밀봉부 내측 영역에서 미소한 기포도 남지 않았다. 또한, 스페이서 입자들의 근처에 발견 영역이 존재하지 않았고 매우 균일한 표시 특성이 얻어졌다.

표본에 7

도 10a-10d에 도시된 제7 실시예에 따라 강유전성 액정을 사용한 패시브 매트릭스 액정 표시 장치가 제조되었다.

먼저, 제7 실시예에 따른 패시브 매트릭스 액정 표시 장치를 구성할 한 쌍의, 즉 상부 및 하부

기관(11, 12)이 준비된다. 기관(11 또는 12)의 수선에 대해 85도로 설정된 증착각을 가진 배향막으로서 SiO 증착층막이 형성된다.

제7 실시예에 포함되지 않은 특징으로서, 배향막의 형성 전에 2mm의 폭과 100 μ m의 길이를 가진 홈들이, 도 13a에 도시된 바와 같이, 밀봉부 내측에 위치한 피 형태의 투명 전극들의 도출부와 무관한 2개의 축선을 따라 기관(11, 12)에 형성된다. 홈들의 위치와 길이는, 기관들(11, 12)이 서로 대향 배치되어 있을 때 홈들의 기관(11 또는 12) 상의 투영이, 도 10c에 도시된 바와 같이, 밀봉부 내측에 패드 루프를 형성하여 표시 영역을 둘러싸도록 결정된다(도 13b 참조).

그 다음, 디스펜서를 사용하여 기관(1)의 외주부에 200-500 μ m의 선폭과 25-60 μ m의 높이로 밀봉재(3)(UV 경화형인 스티 본드사의 3025H, G)가 코팅된다. 이 때, 밀봉부의 일부에 기관(11)의 한 축선을 따라 공기 배출부(8)가 형성된다.

그 다음, 상하 티타늄 초미립자들(0.01 중량%; 이베르코 고상사의 ITOD)과 혼합된 강유전성 액정(14)이 열 보온 디스펜서 안에서 8상 온도 범위(105°C~108°C)로 가열된 상태에서 초음파에 노출된 후, 밀봉부 내측에 위치한 공기 배출부(8)와 관련된 축선에 대향한 기관(11)의 축선을 따라 직선 형태(선폭: 2mm, 길이: 40-50mm, 높이: 50-200 μ m)로 떨어진다.

그 다음, 기관(11)과 동일한 온도로 미리 가열된 기관(12)이 기관(11) 상에 배치되는데, 배향막이 형성된 각각의 표면은 서로 대향 배치된다. 이러한 상태는 강유전성 액정(14)이 상부 기관(12)의 무게에 의해 연장되어 인접 홈들에 도달할 때까지 유지된다. 그 다음, 램프 허리를 구비하여 기관(11)과 동일한 온도로 가열된 70mm 직경의 가압 롤러(15)가 기관에 대해 10kg/cm²의 압력으로 가압되고 회전하면서 상기 떨어진 강유전성 액정(14)에 인접한 밀봉 부분의 외측 위치로부터 이동된다.

가압 롤러(15)의 설정 압력은 속 중량 시보(도시되지 않음)에 의해 유지된다. 가압 롤러(15)의 통과 후, 기관(12)은 보조 롤러들(22A, 22B)에 의해 유지된다.

결과적으로, 강유전성 액정(14)은 균일하게 연장되어 홈들에 의해 둘러싸인 전 영역을 차지한다. 강유전성 액정(14)의 잉여 부분은 홈들 안으로 떨어져 밀봉부에 도달하지 못한다. 따라서, 기관들(1, 2)간에는 원하는 간격이 형성된다.

그 다음, 표본에 1과 같은 방식으로 밀봉재(3)가 경화된 후, 밀봉재를 가하여 공기 배출부(8)를 밀봉한다.

전술한 표본에 7의 액정 표시 장치는 도 11에 도시된 제조 장치에 의해 제조된다.

먼저, XY 로봇에 의해 구동되는 이송 로봇에 의해 이동 테이블(34) 위에 기관(11)이 장착된 후, 디스펜서 로봇(33)에 의해 기관(11)에 소정의 패턴으로 밀봉재(3)와 강유전성 액정(14)이 가해진다. 그 다음, 기관(11)과 동일한 온도로 미리 가열된 기관(12)이 기관(11) 상에 배치된다. 액정(14)이 기관(12)의 무게에 의해 인접 홈들로 연장된 후, 열 보온 디스펜서(35)에 의해 상부 및 하부 기관들(12, 11)이 주어진 온도로 유지되며, 이동 테이블(34)이 화살표로 지시된 방향(Y 방향)으로 이동하는 동안에 70mm 직경의 가압 롤러(15)가 기관(12)에 대해 10kg/cm² 이하의 압력으로 가압된다. 그 다음, 기관들(11, 12)은 보조 롤러들(22A, 22B) 밀을 통과하여 소정의 위치에 도달한다.

이동 테이블(34)에 의해 이동하는 동안, 가압 롤러(20)가 기관(11, 12) 상에 소정의 압력을 가한 후, 보조 롤러들(22A, 22B)이 기관(11, 12) 상에 압력을 가하면서 유지한다. 이 후, 소정의 위치에서 이동 테이블(34) 위의 기관들(11, 12)은 UV 램프 유닛(39)을 화살표로 지시된 방향으로 이동시키므로써 자외선광으로 위로부터 조사되며, 이에 따라 밀봉재(3)가 경화된다. 그 다음, 밀봉재를 가함으로써 밀봉재(3)의 공기 배출부(8)가 밀봉된다. 이 때, 액정(14)이 제공되어 있는 표시 영역은 0.3mm 두께의 스테인레스강으로 보호되며 기관들(11, 12) 전체는 20초 동안 90mW/cm²의 광도로 조사된다.

도 12는 도 11의 제조 장치의 상세 평면도이다. 이동 테이블(34)의 단위 온도는 $\pm 1^\circ\text{C}$ 범위에서 유지된다. XY 로봇(31)에 의해 이동되는 이송 로봇(32)은 구동 기구(도시되지 않음)에 의해 초기 위치와 이동 테이블(34) 사이에서 왕복한다. 한편, 이동 테이블(34)은 구동원(36)에 의해 회전되는 공급축(37)에 연결되어 있으며, 공급축(37)의 회전력에 의해 구동될 때, 구동원(36) 상부 위치까지 레일(38) 위에서 이동한다. 가압 롤러(15)는 속 시보 기구를 갖고 있다. 가압 롤러(15)와 보조 롤러들(22A, 22B) 각각은 열 저항 실리콘 재료로 제조된다.

UV 램프 유닛(39)은 구동원(41)에 의해 회전하는 공급축(42)에 연결되어 있다. 레일(40)에 의해 지지될 때, UV 램프 유닛(39)은 구동원(36) 상부에 위치한 이동 테이블(34) 상의 기관들(11, 12)을 조사한다. 조사 완료 후, 이동 테이블(34) 및 UV 램프 유닛(39)은 초기 위치로 복귀한다.

상기 방식으로 매우 짧은 시간에 배시브 매트릭스 액정 표시 장치가 제조된다. 밀봉 레일의 무결성이 발견되지 않았으며 홈들에 의해 둘러싸인 표시 영역에서 미소한 기포도 남지 않았다. 또한, 스페이서 입자들의 근처에 잔류 영역이 존재하지 않았고 매우 균일한 표시 특성이 얻어졌다.

표본에 8

도 13a 및 13b에 도시된 제8 실시예에 따라 강유전성 액정을 사용한 배시브 매트릭스 액정 표시 장치가 제조되었다.

먼저, 제6 및 제7 실시예와 동일한 방식으로 배시브 매트릭스 액정 표시 장치를 구성할 한 쌍의, 즉 상부 및 하부 기관(11, 12)이 준비된다.

배향막의 형성 전에 1mm의 폭과 100 μ m의 길이를 가진 홈들(19a, 19b)이, 도 13a에 도시된 바와 같이, 밀봉부 내측에 위치한 피 형태의 투명 전극들(106, 107)의 도출부와 무관한 2개의 축선을 따라 기관(11, 12)에 형성된다. 홈들(19 a, 19b)의 위치와 길이는, 기관들(11, 12)이 서로 대향 배치되어

있을 때 홀통의 기관(11 또는 12) 상의 투영이, 도 13b에 도시된 바와 같이, 밀봉부 내측에 패치 루프를 형성하여 표시 영역을 둘러싸도록 결정된다.

그 다음, 디스펜서를 사용하여 기관(11)의 외주부에 밀봉재(Kyoritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)가 가해진다. 이 때, 밀봉부에는 기관(11)의 한 측선에 인접한 위치에 공기 배출부(8)가 형성된다. 그 다음, 3분 동안 60℃에서 기관(11)을 가열함으로써 밀봉재(3)가 평탄화된다.

그 다음, 강유전성 액정(14)의 스펙트럼 A상과 폴레스테릭 상 사이의 전이 온도보다 2℃ 높은 온도로 기관(11)이 가열되는 동안 스페이스 입자들(0.05 중량%)과 혼합된 강유전성 액정이 밀봉부 내측에 위치한 공기 배출부(8)와 관련된 측선에 대향한 기관(11)의 측선을 따라 적선 형태로 기관(11) 상에 떨어진다. 이 때, 열 보존 디스펜서를 사용하여 강유전성 액정은 폴레스테릭 상의 온도로 유지되며 강유전성 액정(14)이 필요량보다 다소 많게 떨어지도록 그 양이 대략 측정된다.

그 다음, 기관(11)과 동일한 온도로 미리 가열된 기관(12)이 기관(11) 상에 배치되는데, 패치막이 형성된 각각의 표면은 서로 대향 배치된다. 이러한 상태는 강유전성 액정(14)이 상부 기관(12)의 무게에 의해 연장되어 인접 홀통(19a, 19b)에 도달할 때까지 유지된다. 그 다음, 펄프 허터를 구비하여 기관(11)과 동일한 온도로 가열된 30mm 직경의 가압 롤러가 기관에 대해 6kg/cm²의 압력으로 가압되고 회전하면서 상기 떨어진 강유전성 액정(14)에 인접한 밀봉 부분의 외측 위치로부터 이동된다. 결과적으로, 강유전성 액정(14)은 균일하게 연장되어 홀통(19a, 19b)에 의해 둘러싸인 전 영역을 차지한다. 강유전성 액정(14)의 잉여 부분은 홀통(19a, 19b) 안으로 떨어져 밀봉부에 도달하지 못한다. 그리고, 액정(14) 안으로 혼합된 스페이스 입자들은 액정(14)과 동일한 영역을 점유하며, 따라서 기관들(1, 2)간에는 원하는 간격이 형성된다.

그 다음, 표본에 1과 같은 방식으로 밀봉재(3)가 경화된 후, 밀봉재를 가하여 공기 배출부(8)를 밀봉한다.

상기 방식으로 매우 짧은 시간에 패시브 매트릭스 액정 표시 장치가 제조된다. 표시 영역을 포함하여 홀통(19a, 19b)에 의해 둘러싸인 영역에서 미소한 기포도 남지 않았다. 또한, 스페이스 입자들의 근처에 반전 영역이 존재하지 않았고 매우 균일한 표시 특성이 얻어졌다.

표본에 9

먼저, 제8 실시예와 동일한 방식으로 패시브 매트릭스 액정 표시 장치를 구성할 한 쌍의, 즉 상부 및 하부 기관이 준비된다.

그 다음, 디스펜서를 사용하여 하부 기관의 외주부에 밀봉재(Kyoritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)가 가해진다. 이 때, 밀봉부에는 하부 기관의 한 측선에 인접한 위치에 공기 배출부가 형성된다. 그 다음, 3분 동안 60℃에서 하부 기관(11)을 가열함으로써 밀봉재가 평탄화된다.

그 다음, 강유전성 액정의 스펙트럼 A상과 폴레스테릭 상 사이의 전이 온도보다 2℃ 높은 온도로 하부 기관이 가열되는 동안 스페이스 입자들(0.05 중량%; 이데미쓰 고산사의 IT-OD)과 혼합된 강유전성 액정이 밀봉부 내측에 위치한 공기 배출부와 관련된 측선에 대향한 기관의 측선을 따라 적선 형태로 하부 기관 상에 떨어진다. 이 때, 열 보존 디스펜서를 사용하여 강유전성 액정은 폴레스테릭 상의 온도로 유지되며 강유전성 액정이 필요량보다 다소 많게 떨어지도록 그 양이 대략 측정된다.

그 다음, 2개의 기관이, 표본에 8과 같은 방식으로 서로 겹쳐지고, 가압 롤러가, 표본에 8과 같이, 상부 기관에 대해 가압되고 회전하면서 이동된다. 결과적으로, 강유전성 액정은 균일하게 연장되어 홀통에 의해 둘러싸인 전 영역을 차지한다. 강유전성 액정의 잉여 부분은 홀통 안으로 떨어져 밀봉부에 도달하지 못한다. 그리고, 액정 안으로 혼합된 스페이스 입자들은 액정과 동일한 영역을 점유하며, 따라서 기관들간에는 원하는 간격이 형성된다.

그 다음, 표본에 1과 같은 방식으로 밀봉재가 경화된 후, 밀봉재를 가하여 공기 배출부를 밀봉한다.

상기 방식으로, 아날로그 제조 표시 및 초고화질 표시가 가능한 패시브 매트릭스 액정 표시 장치가 매우 짧은 시간에 제조된다. 표시 영역을 포함하여 홀통에 의해 둘러싸인 영역에서 미소한 기포도 남지 않았다. 또한, 스페이스 입자들의 근처에 반전 영역이 존재하지 않았고 매우 균일한 표시 특성이 얻어졌다.

표본에 10

액정의 연장 단계는 Kyoritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. 780B-B가 밀봉재로 사용되고 90℃에서 5분 동안 프리레이징이 실시된다는 점 외에는 표본에 4와 동일한 방식으로 실시된다.

그 다음, 고온 프레스로 1kg/cm²의 압력으로 기관을 위, 아래로 균일하게 누르면서 105℃에서 10분 동안 가열함으로써 밀봉재가 경화된다. 이 후, 밀봉재를 가하여 공기 배출부를 밀봉한다.

전술한 방식으로 매우 짧은 시간에 액티브 매트릭스 액정 표시 장치가 제조된다. 표시 영역에서의 기관 간격의 균일도는 매우 양호하였으며 표시 영역을 포함하여 홀통에 의해 둘러싸인 영역에는 미소한 기포도 남지 않았다.

표본에 11

액정의 연장 단계는 Kyoritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. 780B-B가 밀봉재로 사용되고 90℃에서 5분 동안 프리레이징이 실시된다는 점 외에는 표본에 9와 동일한 방식으로 실시된다.

그 다음, 고온 프레스로 1kg/cm^2 의 압력으로 기관을 위, 아래로 균일하게 누르면서 105°C 에서 10분 동안 가열함으로써 밀봉재가 경화된다. 이 후, 밀봉재를 가하여 공기 배출부를 밀봉한다.

전술한 방식으로 아날로그 제조 표시 및 초고화질 표시가 가능한 패시브 매트릭스 액정 표시 장치가 매우 짧은 시간에 제조된다. 표시 영역에서의 기관 간격의 균일도는 매우 양호하였으며 표시 영역을 포함하여 홀들에 의해 둘러싸인 영역에는 미소한 기포도 남지 않았다. 또한, 스페이스 업자들의 근처에 반전 영역이 존재하지 않았고 매우 균일한 표시 특성이 얻어졌다.

발명의 효과

전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 한 쌍의 기관의 한 단부에 제공된 액정은, 기관들이 서로 접촉된 후에 가압 롤러들과 같은 가압 수단으로 기관들을 누름으로써 기관들간의 공간을 점유하도록 연장되기 때문에, 매우 짧은 시간에 매우 간단하게 액정의 충전이 실시될 수 있다. 가압 수단의 압력이 적절히 조절되고 보조 롤러들에 의해 이러한 가압 상태가 유지되는 경우, 원하는 기관 간격이 얻어질 수 있다. 또한, 액정 안에 포함된 기포들은 액정이 연장됨에 따라 액정으로부터 빠져나오기 때문에, 액정 영역에는 미소한 기포도 남지 않게 된다. 따라서, 짧은 시간이 소모되는 간단한 제조 공정에 의해 우수한 특성을 가진 액정을 제조하는 것이 가능하다. 또한, 종래와 달리 고가의 진공 장치를 사용할 필요가 없으므로 제조 비용이 절감될 수 있다.

일반적으로, 본 발명은 기관들간의 공간이 고정도 강유전성 액정으로 채워지는 경우에 적용될 때 특히 효과적이다. 액전대, 강유전성 액정의 사용함으로써 고가의 박막 트랜지스터를 사용하지 않는 저가의 액정 장치를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

소정 간격을 갖고서 서로 대향하는 한쌍의 기관이 기관의 외주연을 따라 설치된 접착 영역에서 서로 고정되고, 상기 접착 영역 내부에 있는 액정 영역에서 기관들 사이에 액정이 밀봉되는 액정 소자의 제조 방법에 있어서,

상기 접착 영역에서 상기 기관들 중 적어도 어느 하나에 경화성 접착제를 도포하는 단계;

상기 액정 영역에서 상기 기관 중 적어도 어느 하나의 일단부에 소정량만큼 액정을 공급하는 단계;

상기 기관들 사이에 상기 경화성 접착제와 상기 액정을 개재시킨 상태에서 상기 기관들을 서로 대향 배치시키는 단계;

상기 액정 영역에서 상기 일단부에서 타단부쪽으로 상기 대향 배치된 기관들 중 적어도 어느 하나를 가압 수단으로 가압하면서 상기 가압 수단을 상기 기관들에 상대적으로 이동시켜서 상기 액정 영역 전체를 덮도록 상기 일단부로부터 액정을 신장시키는 단계; 및

상기 경화성 접착제를 경화시키는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 액정 영역은 표시 영역이고, 상기 신장 단계에서, 상기 기관들 중 상기 어느 하나 상에서 가압 롤러가 상기 일단부에서 상기 타단부쪽으로 회전 이동함에 따라 상기 일단부로부터 액정이 신장하여 상기 액정 영역 전체를 채우는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 신장 단계에서, 상기 가압 수단은 상기 일단부의 외측에 있으면서 상기 적어도 하나의 기관의 예지에 가까운 위치로부터 이동되는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 신장 단계에서, 상기 가압 롤러는 상기 기관들이 상대적으로 이동함에 따라 상기 적어도 하나의 기관을 가압하고, 상기 기관들의 상기 가압 상태는 보조 롤러에 의해 유지되는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 보조 롤러는 상기 가압 롤러보다 더 작은 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 도포 단계에서, 상기 타단부 부근에 상기 경화성 접착제가 도포되어 있지 않은 적어도 하나의 공기 배출부가 형성된 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 기관들 중 적어도 어느 하나의 대향면에는 상기 액정 영역과 상기 접착 영역 사이에 적어도 하나의 홈이 형성되고, 상기 신장 단계에서, 상기 홈 내에는 상기 액정의 적어도 일부가 수용되는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 대향 배치 단계에서, 상기 홈들이 상기 대향 배치된 기관들과 평행한 평면에 부사될 때 상기 액정 영역을 두프 형태로 둘러싸도록 상기 홈들이 서로 연결된 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 적어도 하나의 기관의 상기 대향면에는 상기 적어도 하나의 홈과 연통하여 상기 적어도 하나의 기관의 예지로 연장하는 공기 배출 홈이 형성되고, 상기 신장 단계에서, 상기 액정으로부터 강제로 빠져나온 공기가 상기 공기 배출 홈을 통해 배출되는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 적어도 하나의 홈은 $200\ \mu\text{m}$ 또는 그 이상의 폭을 갖고, $20\ \mu\text{m}$ 또는 그 이상의 깊이를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 액정은 강유전성 액체인 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 액정에는 $1\ \mu\text{m}$ 또는 그 이하의 평균 1차 입자 직경을 가진 미립자가 혼합된 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 신장 단계에서, 상기 기관들은 액정의 스멕틱 A 상(smectic A phase)과 콜레스테릭상(cholesteric phase) 간의 전이 온도와 상기 전이 온도보다 4°C 높은 온도 사이에 있고 상기 액정의 상기 콜레스테릭상과 등방상 사이의 전이 온도보다는 높지 않은 온도로 가열되는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 신장 단계 후에, 상기 경화성 집착제는 상기 대향 배치된 기관들의 양외측면을 균일하게 가압하는 동안에 또는 가압한 후에 경화되는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

청구항 15

소경 간격을 갖고서 서로 대향하고 기관의 외주면을 따라 설치된 집착 영역에서 서로 교착된 한쌍의 기관:

상기 집착 영역 내부에 있는 액정 영역에서 상기 기관들 사이에 밀봉된 액정; 및

상기 액정 영역과 상기 집착 영역 사이의 상기 기관들의 적어도 어느 하나의 대향면상에 형성된 적어도 하나의 홈

을 포함하는 액정 소자.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 액정 영역은 표시 영역인 것을 특징으로 하는 액정 소자.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 홈들이 상기 대향 배치된 기관들과 평행한 평면에 부사될 때 상기 액정 영역을 두프 형태로 둘러싸도록 상기 홈들이 서로 연결된 것을 특징으로 하는 액정 소자.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 적어도 하나의 기관의 상기 대향면에는 상기 적어도 하나의 홈과 연통하여 상기 적어도 하나의 기관의 예지로 연장하는 공기 배출 홈이 형성된 것을 특징으로 하는 액정 소자.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 적어도 하나의 홈은 $200\ \mu\text{m}$ 또는 그 이상의 폭을 갖고, $20\ \mu\text{m}$ 또는 그 이상의 깊이를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 소자.

청구항 20

제15항에 있어서, 상기 액정은 강유전성 액체인 것을 특징으로 하는 액정 소자.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 액정에는 $1\ \mu\text{m}$ 또는 그 이하의 평균 1차 입자 직경을 가진 미립자가 혼합된 것을 특징으로 하는 액정 소자.

청구항 22

소경 간격을 갖고서 서로 대향하는 한쌍의 기관이 기관의 외주면을 따라 설치된 집착 영역에서 서로 교

작되고, 상기 접착 영역 내부에 있는 액정 영역에서 기관들 사이에 액정이 밀봉되는 액정 소자의 제조 장치에 있어서,

상기 접착 영역에서 상기 기관들 중 적어도 어느 하나에 경화성 접착제를 도포하기 위한 수단;

상기 액정 영역에서 상기 기관들 중 적어도 어느 하나의 일단부에 소정량만큼 상기 액정을 공급하기 위한 수단;

상기 기관들 사이에 상기 경화성 접착제와 상기 액정을 개재시킨 상태에서 상기 기관들을 서로 대향 배치시키기 위한 수단;

상기 액정 영역에서 상기 일단부에서 타단부쪽으로 상기 대향 배치된 기관들 중 적어도 어느 하나를 가압하여 상기 액정 영역 전체를 밀도록 상기 일단부로부터 상기 액정을 신장시키기 위한 가압 수단; 및

상기 경화성 접착제를 경화시키기 위한 수단

을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 액정 영역은 표시 영역이고, 상기 가압 수단은 상기 기관들 중 상기 어느 하나 상에서 상기 일단부에서 상기 타단부쪽으로 회전 이동함에 따라 상기 일단부로부터 상기 액정을 신장시켜 상기 액정 영역 전체를 채우는 가압 롤러인 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치.

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 가압 수단은 상기 일단부의 외측에 있으면서 상기 적어도 하나의 기관의 에지에 가까운 위치로부터 가압하는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치.

청구항 25

제23항에 있어서, 상기 가압 수단은 상기 기관이 상대적으로 이동함에 따라 상기 적어도 하나의 기관을 가압하기 위한 가압 롤러와 상기 가압 롤러의 하방에 설치되어 상기 가압 롤러에 의해 설정되었던 상기 기관의 가압 상태를 유지시키기 위한 보조 롤러를 포함하는 것을 특징으로 액정 소자 제조 장치.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 보조 롤러는 상기 가압 롤러보다 더 작은 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치.

청구항 27

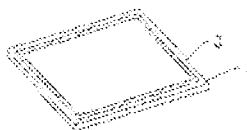
제22항에 있어서, 상기 액정이 신장될 때, 상기 기관들을 상기 액정의 스펙트럼 A 상과 플라스테릭상 간의 전이 온도와 상기 전이 온도보다 4℃ 높은 온도 사이에 있고 상기 액정의 상기 플라스테릭상과 등방상 사이의 전이 온도보다는 높지 않은 온도로 가열하기 위한 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치.

청구항 28

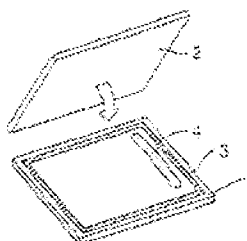
제22항에 있어서, 상기 액정이 신장된 후에, 상기 경화 수단은 상기 대향 배치된 기관들의 양외측면을 균일하게 가압하는 동안에 또는 가압한 후에 상기 경화성 접착제를 경화시키는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치.

도면

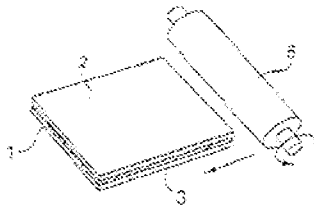
도면 1a



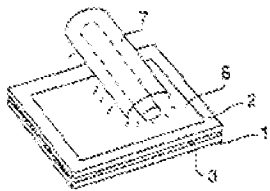
도면 1b



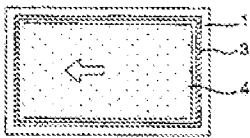
도면1c



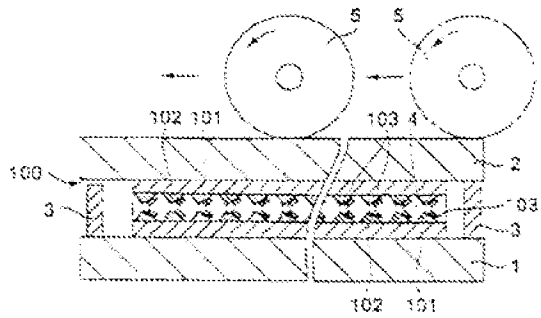
도면2



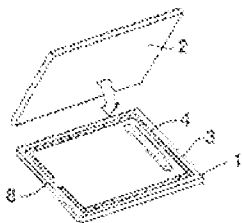
도면3a



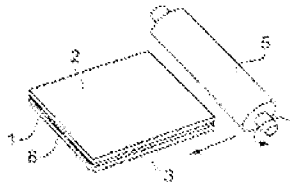
도면3b



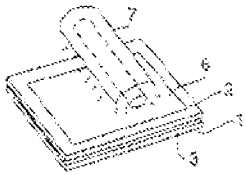
도면4a



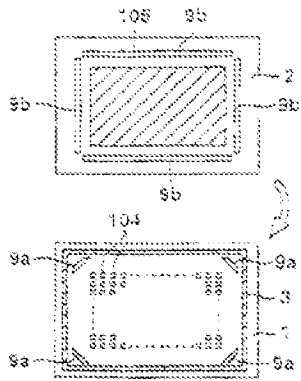
도면4b



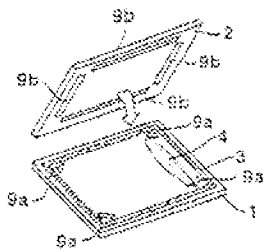
도면4c



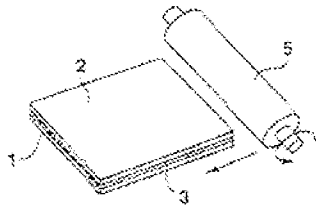
도면5a



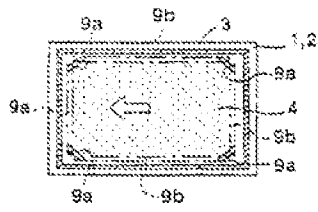
도면5b



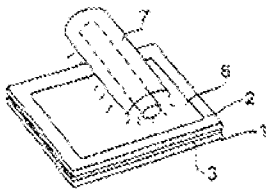
도면6a



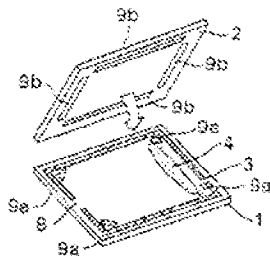
도면6b



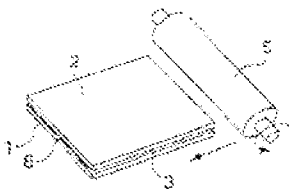
도면6c



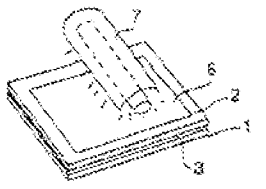
도면7a



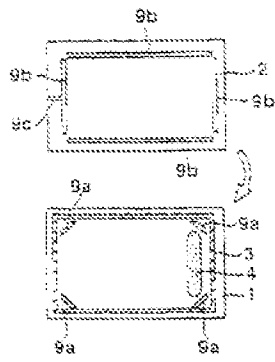
도면7b



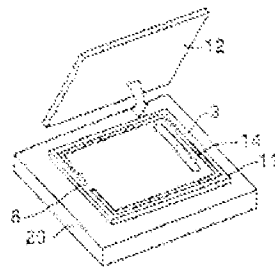
도면7c



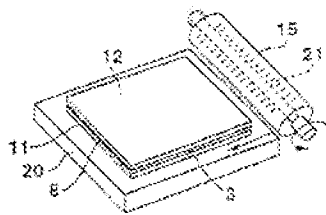
도면8



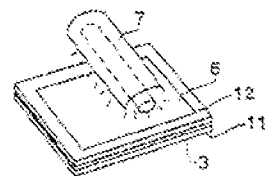
도면9a



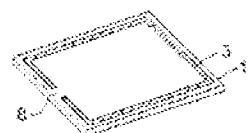
도면9b



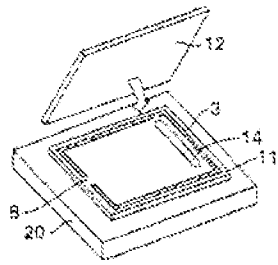
도면9c



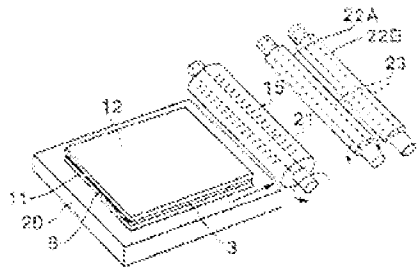
도면10a



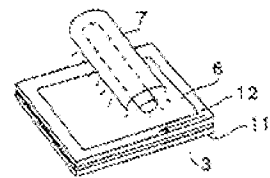
도면10b



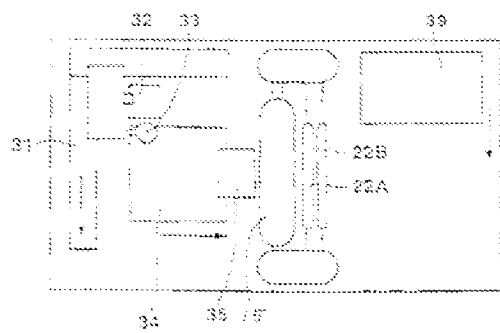
도면10c



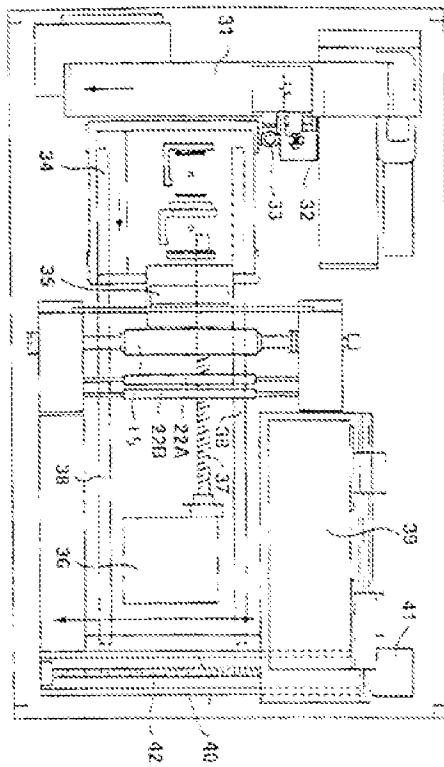
도면10d



도면11



599



590

